

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-292345

(43)Date of publication of application : 05.11.1996

(51)Int.Cl.

G02B 6/42

H01S 3/18

H04B 10/02

(21)Application number : 07-096656

(71)Applicant : JAPAN AVIATION ELECTRON  
IND LTD

(22)Date of filing : 21.04.1995

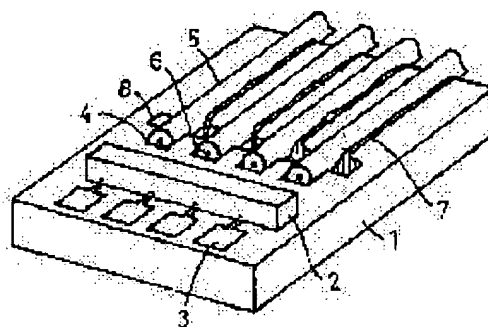
(72)Inventor : KAKO RYOJI

## (54) LIGHT PARALLEL TRANSMISSION MODULE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to obtain good optical coupling efficiency without hindering the optical coupling between a laser array and the cores at the end faces of optical fibers even if an adhesive flows between the optical fibers and V grooves by forming recessed parts for preventing the flow of the adhesive near the end faces of the optical fibers facing the laser array.

CONSTITUTION: Plural pieces of the V grooves 4 for aligning and fixing the optical fibers in parallel with each other and the grooves 8 for preventing the flow in of the adhesive intersecting with these V grooves 4 in continuation therewith are simultaneously worked and formed on the surface of a silicon substrate 1 by applying a photolithography technique and etching technique to the silicon substrate 1. Next, electrode pads 3 for lasers are formed by a sputtering or other metallic thin film forming technique on the silicon substrate 1 formed with plural pieces of the V grooves 4 and the grooves 8 for preventing the flow in of the adhesive intersecting therewith. Further, the respective lasers for constituting the laser array 2 are die bonded onto these electrode pads 3 by adopting a soldering technique. Finally, the optical fibers 5 exposed with cores 6 at the front ends by removing coatings are aligned, joined and fixed to the V grooves 4.



---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 15.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 03.07.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The optical parallel transmission module characterized by what a laser array is provided and the silicon substrate in which the crevice for adhesives influx prevention was formed near the optical fiber end face which counters two or more V grooves parallel to \*\* which carries out alignment junction fixation of two or more optical fibers, and a laser array is provided for.

[Claim 2] It is the optical parallel transmission module characterized by being one or more continuous slots where the crevice for adhesives influx prevention intersects two or more V grooves in the optical parallel transmission module indicated by the claim 1.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the optical parallel transmission module possessing the silicon substrate which carries out alignment junction fixation of two or more optical fibers especially about an optical parallel transmission module.

[0002]

[Description of the Prior Art] Recently, in the communication technical field, the optical parallel transmission module attracts attention as equipment which can carry out quick high density assembly of the signal-transmission path. It is just going to say the place which poses a problem in case the optical parallel transmission module which uses light as a signal-transmission medium is constituted what precision improves the light emitting device and optical fiber of laser diode LD and others alignment adjustment.

[0003] The conventional example of an optical parallel transmission module is explained with reference to drawing 2. Drawing 2 shows the easy conventional example which consists of two or more optical fibers and array type LD. In drawing 2, 1 shows a silicon substrate. The laser array shown by 2, the electrode pad for laser shown by 3, and the optical fiber shown by 5 are attached and fixed to the front face of this silicon substrate 1. The adhesives with which the V groove by which chemical engraving formation of 4 is carried out on the front face of a silicon substrate 1, and 6 carry out an optical fiber 5 here at the core of an optical fiber end face, and 7 carries out junction fixation at V groove 4 are shown. [0004] A silicon substrate 1 is the material which can carry out anisotropic etching easily as an etching solution using the alkaline-water solution of potassium-hydroxide KOH and others, and can form V groove 4 and other crevices easily for silicon-substrate 1 front face with high precision. By carrying out alignment fixation of the optical fiber 5 to this V groove 4, the laser which constitutes the laser array 2, and the core 6 of optical fiber 5 end face which should counter this are made to be able to align correctly, and the assembly precision of an optical parallel transmission module can be secured.

[0005] The optical fiber 5 which set for the conventional example of drawing 2, and cut or ground the end face carries out junction fixation with adhesives 7 at V groove 4 which carried out anisotropic etching processing and formed silicon-substrate 1 front face. And the electrode pad 3 for laser is formed in silicon-substrate 1 front face using the metal thin film deposition system of a sputtering system and others, and precision can improve [ die bonding ] laser which adopts soldering technology on this electrode pad 3, and constitutes the laser array 2.

[0006] The precision of 1 micrometer is acquired about the geometry of V groove 4, and the path of an optical fiber 5, and, as for the laser array 2, a very high assembly precision of 5 micrometers or less is easily acquired from the place where the precision of several micrometers is acquired by the image processing also as the whole. Let the methods in which illustration explanation is given by drawing 2 be the main composition methods from the above thing as the composition method of the optical parallel transmission module which uses two or more optical fibers 5.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in case junction fixation of the optical fiber 5 is carried out with adhesives 7 at V groove 4 formed in silicon-substrate 1 front face, adhesives 7 may circulate even to the end face of an optical fiber 5, may carry out stay fixation here, and may cover the core 6 of the end face of an optical fiber 5. 7' circulates even to the end face of an optical fiber 5, and shows adhesives covering which carried out stay fixation to a core 6 and its near.

[0008] Thus, it often occurs that originate in the core 6 of the end face of an optical fiber 5 being covered with adhesives 7, and it becomes impossible to receive efficiently the light to which the core 6 of the end face of an optical fiber 5 is emitted from the laser array 2. This invention offers the optical parallel transmission module which solved the problem as above-mentioned.

[0009]

[Means for Solving the Problem] The optical parallel transmission module which possesses the laser array 2 and possesses the silicon substrate 1 in which the crevice 8 for adhesives influx prevention was formed near the optical fiber 5 end face which counters two or more V grooves 4 parallel to \*\* which carries out alignment junction fixation of two or more optical fibers 5, and the laser array 2 was constituted.

[0010] And the crevice 8 for adhesives influx prevention constituted the optical parallel transmission module characterized by being one or more continuous slots which intersect two or more V grooves 4.

[0011]

[Example] The example of this invention is explained with reference to drawing 1. This is mostly equivalent to the thing in which the crevice 8 for adhesives influx prevention was formed near the optical fiber 5 end face which counters the laser array 2, in the conventional example illustrated by drawing 2 summarizing this invention. Let this crevice 8 for adhesives influx prevention be one or more slots 8 for adhesives influx prevention where the example of drawing 2 intersects V groove 4.

[0012] Here, the method of the composition of the optical parallel transmission module this invention is explained. First, photolithography technology and etching technology are both applied to the silicon substrate of grade <100>, and processing formation of the continuous slot 8 for adhesives influx prevention which intersects two or more and two or more of these V grooves 4 in V groove 4 parallel to \*\* for optical fiber alignment fixation is simultaneously carried out on a silicon-substrate front face. The crevice for adhesives influx prevention can form these simply easily as compared with the case where it constitutes individually.

[0013] Next, the electrode pad 3 for laser is formed in the silicon substrate in which the slot 8 for adhesives influx prevention which intersects two or more V grooves 4 and these was formed, by the metal thin film coating technology of a spatter and others. For example, a Cr-Au alloy is used as the electrode quality of the material. Thus, the silicon substrate in which V groove 4, the slot 8 for adhesives influx prevention, and the electrode pad 3 for laser were formed is called the silicon bench 1.

[0014] Furthermore, die bonding of each laser which adopts soldering technology on this electrode pad 3, and constitutes the laser array 2 is carried out. It is more advantageous to form and turn the bonding (face down) of the luminous layer down, if the ease of alignment and the cure against thermolysis are taken into consideration, although it does not interfere whether a luminous layer is the bottom or the bottom or. Alignment junction fixation of the optical fiber 5 which removed covering and finally exposed the core 6 of an end face is carried out at V groove 4. As adhesives, although VV adhesives are used, it must be careful, for example, so that it may not adhere to the optical fiber end-face core 6 and its near.

[0015] Since the adhesives 7 which transmit and circulate the narrow space between V groove 4 and an optical fiber 5 by forming in silicon bench 1 front face the slot 8 for adhesives influx prevention which intersects V groove 4 as above will pile up in the slot 8 for adhesives influx prevention, they arrive even at the core 6 of optical fiber 5 end face, and its near, and do not come to form adhesives covering 7' here.

[0016]

[Effect of the Invention] By intersecting the crevice 8 for adhesives influx prevention, or V groove 4 near the optical fiber 5 end face which is as above, and counters the laser array 2 according to this

invention, and forming the slot 8 for adhesives influx prevention It is prevented that these carry out inflow stay and arrive at the crevice for adhesives influx prevention or a slot 8 in the core 6 of an optical fiber end face and its near even if adhesives 7 circulate between an optical fiber 5 and V grooves 4. Being prevented can lose the optical coupling between the laser array 2 and the core 6 of an optical fiber end face, and it can offer the good optical parallel transmission module of optical coupling efficiency.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing explaining an example.

[Drawing 2] Drawing explaining the conventional example.

[Description of Notations]

1 Silicon Substrate

2 Laser Array

3 Electrode Pad

4 V Groove

5 Optical Fiber

6 Core of Optical Fiber End Face

7 Adhesives

7' Adhesives

8 Crevice for Adhesives Influx Prevention

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 許出願公開番号

特開平8-292345

(43) 公開日 平成8年(1996)11月5日

(51) Int. Cl. <sup>8</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B	6/42		G 0 2 B	6/42
H 0 1 S	3/18		H 0 1 S	3/18
H 0 4 B	10/02		H 0 4 B	9/00
				H

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平7-96856

(22) 出願日 平成7年(1995)4月21日

(71) 出願人 000231073

日本航空電子工業株式会社

東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号

(72) 発明者 加来 良二

東京都渋谷区道玄坂1丁目21番6号 日本

航空電子工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 草野 卓 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光並列伝送モジュール

(57) 【要約】

【目的】 接着剤が光ファイバとV溝の間を流通してもこれらは光ファイバ端面のコアおよびその近傍に到達するのを阻止され、レーザアレイと光ファイバ端面のコアとの間の光結合は阻害されることがなくして光結合効率は良好である光並列伝送モジュールを提供する。

【構成】 レーザアレイ2を具備し、複数本の光ファイバ5を整列接合固定する互に平行な複数本のV溝4およびレーザアレイ2に対向する光ファイバ5端面近傍に接着剤流れ込み防止用凹部8を形成したシリコン基板1を具備する光並列伝送モジュール。

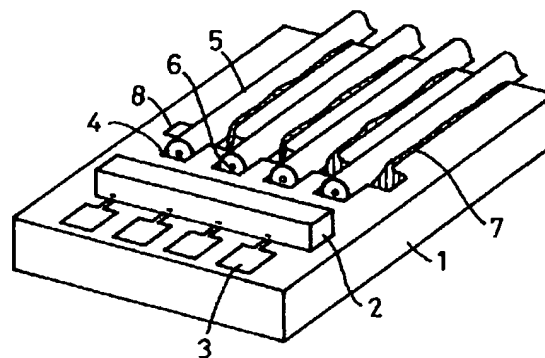


図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザアレイを具備し、

複数本の光ファイバを整列接合固定する互に平行な複数本のV溝およびレーザアレイに対向する光ファイバ端面近傍に接着剤流れ込み防止用凹部を形成したシリコン基板を具備する、

ことを特徴とする光並列伝送モジュール。

【請求項2】 請求項1に記載される光並列伝送モジュールにおいて、接着剤流れ込み防止用凹部は複数本のV溝と交差する連続した1本以上の溝であることを特徴とする光並列伝送モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、光並列伝送モジュールに関し、特に、複数の光ファイバを整列接合固定するシリコン基板を具備する光並列伝送モジュールに関する。

## 【0002】

【従来の技術】最近、通信技術分野において、信号伝送経路を迅速高密度実装することができる装置として光並列伝送モジュールが注目されている。光を信号伝送媒体として使用する光並列伝送モジュールを構成する際に問題となるところは、レーザダイオードLDその他の発光素子と光ファイバとを如何に精度良く整列整合するかというところである。

【0003】光並列伝送モジュールの従来例を図2を参照して説明する。図2は複数本の光ファイバとアレイ型LDより成る簡単な従来例を示す。図2において、1はシリコン基板を示す。このシリコン基板1の表面に2により示されるレーザアレイ、3により示されるレーザ用電極パッド、5により示される光ファイバが取り付け固定される。ここで、4はシリコン基板1の表面に蝕刻形成されるV溝、6は光ファイバ端面のコア、7は光ファイバ5をV溝4に接合固定する接着剤を示す。

【0004】シリコン基板1は、エッチング溶液として水酸化カリウムKOHその他のアルカリ水溶液を使用して異方性エッチングを容易に実施することができる材料であり、V溝4その他凹部をシリコン基板1表面に容易高精度に形成することができる。光ファイバ5をこのV溝4に対して整列固定することにより、レーザアレイ2を構成するレーザとこれに対向すべき光ファイバ5端面のコア6とを正確に整列せしめて光並列伝送モジュールのアセンブリ精度を確保することができる。

【0005】図2の従来例においては、端面をカット或は研磨した光ファイバ5は、シリコン基板1表面を異方性エッチング加工して形成したV溝4に接着剤7により接合固定する。そして、シリコン基板1表面にはスパッタ装置その他の金属薄膜形成装置を使用してレーザ用電極パッド3が形成されており、この電極パッド3の上にハンダ付け技術を採用してレーザアレイ2を構成するレ

ーザを精度良くダイボンディングすることができる。

【0006】V溝4の形状寸法および光ファイバ5の径については1 $\mu$ mの精度が得られ、レーザアレイ2は画像処理により数 $\mu$ mの精度が得られるところから、全体としても5 $\mu$ m以下の極めて高い組立精度が容易に得られる。以上のことから、光ファイバ5を複数本使用する光並列伝送モジュールの構成方法としては、図2により図示説明される方法は主要な構成方法とされている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、シリコン基板1表面に形成したV溝4に接着剤7により光ファイバ5を接合固定する際に、接着剤7が光ファイバ5の端面にまで流通してここに滞留固定し、光ファイバ5の端面のコア6を被覆する場合がある。7'は光ファイバ5の端面にまで流通してコア6およびその近傍に滞留固定した接着剤被覆を示す。

【0008】この様に光ファイバ5の端面のコア6が接着剤7により被覆されることに起因して、光ファイバ5の端面のコア6がレーザアレイ2から放射される光を効率よく受光することができなくなることがしばしば発生する。この発明は、上述の通りの問題を解消した光並列伝送モジュールを提供するものである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】レーザアレイ2を具備し、複数本の光ファイバ5を整列接合固定する互に平行な複数本のV溝4およびレーザアレイ2に対向する光ファイバ5端面近傍に接着剤流れ込み防止用凹部8を形成したシリコン基板1を具備する光並列伝送モジュールを構成した。

【0010】そして、接着剤流れ込み防止用凹部8は複数本のV溝4と交差する連続した1本以上の溝であることを特徴とする光並列伝送モジュールを構成した。

## 【0011】

【実施例】この発明の実施例を図1を参照して説明する。この発明を要約するに、これは図2により図示される従来例において、レーザアレイ2に対向する光ファイバ5端面近傍に接着剤流れ込み防止用凹部8を形成したものにはほぼ相当する。図2の実施例は、この接着剤流れ込み防止用凹部8はV溝4と交差する接着剤流れ込み防止用の1本以上の溝8とされている。

【0012】ここで、この発明の光並列伝送モジュールの構成の仕方について説明する。まず、両方位<100>のシリコン基板にフォトリソグラフィ技術、エッチング技術を適用し、互に平行な光ファイバ整列固定用のV溝4を複数本と、これら複数本のV溝4と交差する連続した接着剤流れ込み防止用溝8とを同時にシリコン基板表面に加工形成する。接着剤流れ込み防止用凹部は、これらを個別に構成する場合と比較して、簡単容易に形成することができる。

【0013】次に、複数本のV溝4およびこれらと交差

3

する接着剤流れ込み防止用溝8を形成したシリコン基板にスパッタその他の金属薄膜形成技術によりレーザ用電極パッド3を形成する。電極材質としては例えばCr-Au合金を使用する。この様にV溝4、接着剤流れ込み防止用溝8およびレーザ用電極パッド3を形成したシリコン基板をシリコンベンチ1と称す。

【0014】更に、この電極パッド3の上にハンダ付け技術を採用してレーザアレイ2を構成する各レーザをダイボンディングする。発光層は上側であっても或は下側であっても差し支えないが、整列の容易性、放熱対策を考慮すると発光層を下側に形成してボンディング（フェイスダウン）する方が有利である。最後に、被覆を除去して端面のコア6を露出した光ファイバ5をV溝4に整列接合固定する。接着剤としては、例えば、VV接着剤を使用するが、光ファイバ端面コア6およびその近傍に付着しない様に注意しなければならない。

【0015】以上の通り、V溝4と交差する接着剤流れ込み防止用溝8をシリコンベンチ1表面に形成することにより、V溝4と光ファイバ5の間の狭い空間を伝わって流通する接着剤7は接着剤流れ込み防止用溝8に滞留することとなるので、光ファイバ5端面のコア6およびその近傍に迄到達してここに接着剤被覆7'を形成するには到らない。

【0016】

4

【発明の効果】以上の通りであって、この発明によれば、レーザアレイ2に対向する光ファイバ5端面近傍に接着剤流れ込み防止用凹部8或はV溝4に交差して接着剤流れ込み防止用溝8を設けることにより、接着剤7が光ファイバ5とV溝4の間を流通しても、これらは接着剤流れ込み防止用凹部或は溝8に流入滞留して光ファイバ端面のコア6およびその近傍に到達するのを阻止され、レーザアレイ2と光ファイバ端面のコア6との間の光結合は阻害されることがなくして光結合効率の良好な光並列伝送モジュールを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例を説明する図。

【図2】従来例を説明する図。

【符号の説明】

- 1 シリコン基板
- 2 レーザアレイ
- 3 電極パッド
- 4 V溝
- 5 光ファイバ
- 6 光ファイバ端面のコア
- 7 接着剤
- 7' 接着剤
- 8 接着剤流れ込み防止用凹部

【図1】

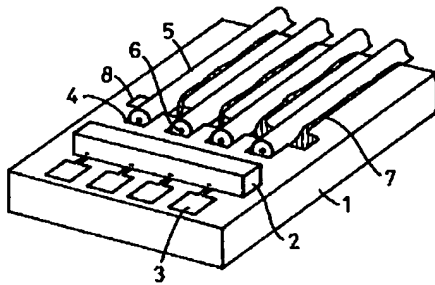


図1

【図2】

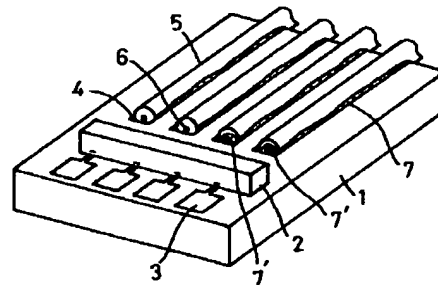


図2